

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-280294

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

E 0 4 H 9/02

3 1 1

E 0 4 H 9/02

3 1 1

E 0 4 B 1/24

E 0 4 B 1/24

F

F 1 6 F 15/04

F 1 6 F 15/04

A

15/08

15/08

G

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-20675

(22) 出願日 平成11年(1999) 1 月28日

(31) 優先権主張番号 特願平10-29062

(32) 優先日 平10(1998) 1 月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

(72) 発明者 竹内 徹

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号 新

日本製鐵株式 会社内

(72) 発明者 中村 博志

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号 新

日本製鐵株式 会社内

(72) 発明者 岩田 衛

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号 新

日本製鐵株式 会社内

(74) 代理人 弁理士 林 信之

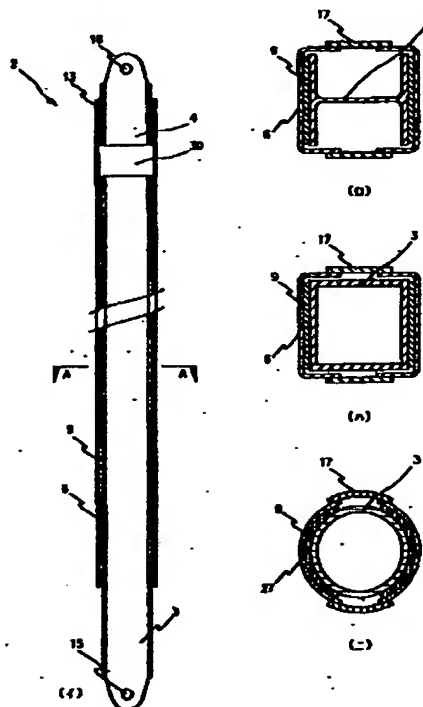
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粘弾性ブレース

(57) 【要約】

【課題】 高層建築物のように建物の幅に比べて高さの高い構造物に於いて、地震や風による振動を速やかに減衰させる。

【解決手段】 形鋼、角形鋼管又は円形鋼管からなる第1心材及び第2心材が直列に配置され、第1心材を包囲して対向配置した1組の溝形鋼と粘弾性シートを積層粘着し、溝形鋼の端部を第2心材に固着し、第1心材と第2心材は粘弾性的に連結された粘弾性ブレースを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種の形鋼、角形鋼管又は円形鋼管からなる第1心材及び第2心材は伸縮用間隙を介して直列に配置され、前記第1心材の側面に、前記第1心材を包囲して対向配置した1組の溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の端部を前記第2心材に固着し、前記第1心材と前記第2心材は前記溝形鋼又は前記半円形鋼板と前記粘弾性体シートを介して粘弾性的に連結した粘弾性ブレース。

【請求項2】 対向配置した溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着されている請求項1記載の粘弾性ブレース。

【請求項3】 対向配置した最も外側の一方の溝形鋼又は半円形鋼板の側面と、対向配置した最も外側の他方の前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の側面を互いに連結する蓋を固着させた請求項1又は2記載の粘弾性ブレース。

【請求項4】 対向配置した前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の両端部は、互いに所定の間隔を設けて設置された請求項1～3のいずれかに記載の粘弾性ブレース。

【請求項5】 前記第1心材及び第2心材を成す形鋼が、H形鋼、I形鋼、H形組み立て材、またはI形組み立て材のいずれかであり、前記第1心材のウェブ側面には、対向配置した1組の溝形鋼と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、該ウェブ側面に対向配置した溝形鋼の端部を前記第2心材に固着したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の粘弾性ブレース。

【請求項6】 ウェブ側面に対向配置した溝形鋼と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着されていることを特徴とする請求項5に記載の粘弾性ブレース。

【請求項7】 H形鋼、I形鋼、H形組み立て材、またはI形組み立て材からなる第1心材及び第2心材は伸縮用間隙を介して直列に配置され、前記第1心材のウェブ側面には、対向配置した1組の溝形鋼と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、前記溝形鋼の端部を前記第2心材に固着し、前記第1心材と前記第2心材は前記溝形鋼と前記粘弾性シートを介して粘弾性的に連結したことを特徴とする粘弾性ブレース。

【請求項8】 ウェブ側面に対向配置した溝形鋼と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着されていることを特徴とする請求項7に記載の粘弾性ブレース。

【請求項9】 対向配置した前記1組又は複数組の溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートの組のうち、少なくとも一組は片側のみの配置としたことを特徴とする請求

項1～8のいずれか1項に記載の粘弾性ブレース。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建築物その他の構造物において、地震力や風などの外力に対して減衰効果を与える粘弾性ブレースに関するものである。

## 【0002】

【従来技術】従来の技術としては、図7に示すようにブレース101の端部に、鋼板103と粘弾性体104を積層状に固着させた制振装置102（日本建築学会大会学術講演梗概集、九州、1989年10月P629～P630）や、図8に示すように鋼製外側筋かい材111の内周面と鋼製内側筋かい材112の外周面との間に粘弾性材層113を介在させた建造物の振動抑制装置115、又は鋼製外側筋かい材111である管体内にセメント系硬化材114を固定し、このセメント系硬化材114の内周面と鋼製内側筋かい材112の外周面との間に粘弾性材層113を介在させて固着させた建造物の振動抑制装置116（特許第2583801号）がある。

【0003】さらに、特開平9-133169号や、特開平1-187271号が知られている。特開平9-133169号の構成は、図9に示されており、建物117の柱118及び梁119に用いられた粘弾性ダンパー120は、一方の筋違い121に固定された外筒122と他方の筋違い121に固定された内筒124とが嵌合しており、この内筒124と外筒122の間にエラストマー125を介在させ接着した構成である。

【0004】特開平1-187271号の構成は、図10に示されており、建物における上階の梁126と下階床127から突設されたそれぞれのガセットプレート128、129に内管130と外管131のそれぞれの端部に設けたブラケットが接合され、前記内管130と外管131が羽根状のプレート132を介して粘弾性体133を挟み接着して制震装置が構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】高層建築物等のように建物の幅に比べて高さの高い構造物において、地震力や風等による振動が構造体に大きな影響を与える可能性がある。この振動に対して、従来のブレース端部に制振装置を取り付けたものや、鋼製外側筋かい材の内周面と鋼製内側筋かい材の外周面との間に粘弾性材層を介在させた振動抑制装置では、振動エネルギーを吸収する部分がブレース端部に限られたり、粘弾性材層が1層しか挿入することができないことから、介在させることができる粘弾性体の総面積が制限され、ブレースのエネルギー吸収能力を上げることが困難であった。また図7や図8の従来技術による方式をブレース長全体に延長し粘弾性体の総面積を増加させようとした場合、粘弾性体の間に積層された平鋼板が圧縮力により座屈する可能性があったり、最外層の粘弾性材層と平鋼板が外側に剥離する等

の問題点があった。

【0006】また、図9の従来技術にあつては、①外筒と内筒の間に粘弾性体を固着させる構造であるが、この構造を実現するためには、液体状の粘弾性体をこれらの間に流し込んで固着させなければならず、粘弾性体シートのような固体状のものは固着させることができない。②粘弾性体の層を一層しか構成できず、複層にして振動エネルギー吸収能力を向上させることができないという問題点があった。

【0007】さらに、図10の従来技術にあつては、①内管の表面に粘弾性体を固着させ、これを外管で挟み込んで固着するものであるため、粘弾性体を複層にして振動エネルギー吸収能力を向上させることができない。②分離された外管と内管で粘弾性体を挟むようになっているが、分離された外管同士が接しており外管、内管及び粘弾性体を粘着させることができない。外管を十分に圧着させるためには、分離された互いの外管は一定間隔をおいて配置されなければならない。したがって、従来技術によると十分に密着させて粘着させることは不可能であるという問題点があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するためになされたものであり、下記のように構成される。請求項1の発明は、ビルトH形鋼や組立て溝形鋼、その他の各種形鋼、角形鋼管又は円形鋼管からなる第1心材及び第2心材は伸縮用間隙を介して直列に配置され、前記第1心材の側面に、前記第1心材を包囲して対向配置した1組の溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の端部を前記第2心材に固着し、前記第1心材と前記第2心材は、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板と前記粘弾性体シートを介して粘弾性的に連結して粘弾性ブレースを構成する。請求項2の発明は、対向配置した溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着して請求項1記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項3の発明は、対向配置した最も外側の溝形鋼又は半円形鋼板の側面と、対向配置した最も外側の他方の前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の側面を互いに連結する蓋を固着させて請求項1又は2記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項4の発明は、対向配置した前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の両端部は、互いに一定の間隔を設けて設置して請求項1～3のいずれかに記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項5の発明は、前記第1心材及び第2心材を成す形鋼が、H形鋼、I形鋼、H形組み立て材、またはI形組み立て材のいずれかであり、前記第1心材のウェブ側面には、対向配置した1組の溝形鋼と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、該ウェブ側面に対向配置した溝形鋼の端部を

前記第2心材に固着したことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項6の発明は、ウェブ側面に対向配置した溝形鋼と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着されている請求項5に記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項7の発明は、H形鋼、I形鋼、H形組み立て材、またはI形組み立て材からなる第1心材及び第2心材は伸縮用間隙を介して直列に配置され、前記第1心材のウェブ側面には、対向配置した1組の溝形鋼と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、前記溝形鋼の端部を前記第2心材に固着し、前記第1心材と前記第2心材は前記溝形鋼と前記粘弾性シートを介して粘弾性的に連結した粘弾性ブレースを構成する。請求項8の発明は、ウェブ側面に対向配置した溝形鋼と粘弾性体シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼の端部は交互に前記第2心材または前記第1心材端部近傍に固着した請求項7に記載の粘弾性ブレースを構成する。請求項9の発明は、対向配置した前記1組又は複数組の溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートの組のうち、少なくとも一組は片側のみの配置した請求項1～8のいずれか1項に記載の粘弾性ブレースを構成する。なお、本発明で言う形鋼とは、通常のH形鋼、I形鋼、C（溝）形鋼等の形鋼の他、組み立てH形鋼、組み立てI形鋼や組み立て溝形鋼をも含むものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明において、第1心材の側面に、前記第1心材を包囲して対向配置した溝形鋼又は半円形鋼板と粘弾性体シートを交互に単層又は複層で積層粘着し、前記溝形鋼又は半円形鋼板の端部を交互に前記第1心材の端部と第2心材に固着し、前記第1心材と前記第2心材は伸縮用間隙を介在させて前記溝形鋼又は前記半円形鋼板と前記粘弾性体シートにより連結して構成することにより、振動エネルギーが粘弾性ブレースに入力される場合には粘弾性体シートのせん断変形によってこの振動エネルギーを吸収し減衰させる。

【0010】この際、粘弾性体シートを積層する溝形鋼又は半円形鋼板は全て断面2次半径の大きなものとなっているため、圧縮時にも座屈を生じず、安定した応力伝達が成される。また、対向配置した最も外側の前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の側面に蓋を固着して互いに連結することにより積層構造全体が囲い込まれて拘束され、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板と前記粘弾性体シートは剥離を生じない。これにより、高層建築物のような水平振動を伴う構造物の水平方向の変形及びせん断力を軽減させ、速やかに振動を減衰させることができる。

【0011】本発明の粘弾性ブレースは、かかる構成によるものであり、従来の技術の場合には制振装置構成材が圧縮力の下で座屈する可能性があったという問題点を

解決し、また対向配置した最も外側の溝形鋼または半円形鋼板の側面に蓋を固着して互いに連結することにより、粘弾性体シートと鋼板の剥離の問題点を解決し、さらに従来より飛躍的に多くの断面の粘弾性体シートを介在させ得ることによって性能の高い粘弾性ブレースを可能とした点で新規の発明となっている。

#### 【0012】

【第1実施形態】本発明による粘弾性ブレースの第1実施形態を、図1、図2を参照しつつ説明する。図1

(イ)、(ロ)及び(ハ)には、例えば高層建物のブレースに本発明の粘弾性ブレースを適用した例が示されている。第1実施形態による粘弾性ブレース2は、図1、図2(イ)、(ロ)のH形断面をした第1心材3の側面に、前記第1心材3を包囲して対向配置した第1粘弾性体シート9及び第1溝形鋼6を交互に積層粘着し、前記第1溝形鋼6の端部をH形断面をした第2心材4に第1溝形鋼固定材13を介在させて固着し、前記第1心材3と前記第2心材4には、図1に示す建築物の骨組み1に固定するための第1心材連結用穴15と第2心材連結用穴16をあけ、対向配置した前記第1溝形鋼6の側面上に蓋17を固着し、前記第1心材3と前記第2心材4は伸縮用間隙30を介在させて前記第1粘弾性体シート9及び、前記第1溝形鋼6により連結したものである。また、前記第1心材3及び、前記第2心材4の断面形状は、図2(ハ)、(ニ)に示すように角形鋼管、円形鋼管としてもよく、円形鋼管の場合には前記第1溝形鋼6に代わり第1半円形鋼板27を用いる。

【0013】前記伸縮用間隙30は、前記第1心材3と前記第2心材4の間に介在させることで、前記粘弾性ブレース2に入力された振動エネルギーに対して前記第1心材3、前記第2心材4及び前記第1溝形鋼6には変形を生じさせず、前記第1粘弾性体シート9にのみせん断変形を生じさせることができる。また図11(イ)、

(ロ)及び(ハ)に示すように前記第1溝形鋼6、前記第1半円形鋼板27及び第1平鋼31の厚さ $t$ と幅 $B$ をそれぞれ同じにしたとき、前記第1溝形鋼6と前記第1半円形鋼板27の中立軸 $X-X$ まわりの断面2次モーメント $I_1$ 、 $I_2$ が前記第1平鋼31の断面2次モーメント $I_3$ のおよそ150倍~160倍となるため、前記第1溝形鋼6及び前記第1半円形鋼板27の断面2次半径 $i_1$ 、 $i_2$ が前記第1平鋼31の断面2次半径 $i_3$ に対して9倍~10倍となり、圧縮軸方向力が作用したときに座屈が生じない。また、前記蓋17を対向配置して前記第1溝形鋼6の側面を固着することで、前記第1溝形鋼6、前記第1粘弾性体シート9及び第1心材3を拘束し、互いの剥離を防止することができ、安定して応力を伝達することができる。

【0014】図1に示すように、前記粘弾性ブレース2を建築物の骨組み1に前記第1心材連結用穴15及び、前記第2心材連結用穴16を使ってボルト等で固定する

ことにより、建築物の骨組み1に入力された振動エネルギーは、前記第1粘弾性体シート9のせん断変形により吸収するように作用する。例えば、前記第1心材3の側面に粘着させた前記粘弾性体シート9の粘着長さを連結部を除く心材の全長にすれば、前記粘弾性体シート9のせん断断面積は、例えば図8に示す、端部に1層の粘弾性体シートを有する制振装置115(116)を取り付けた従来技術の5倍になり、振動エネルギー吸収能力も5倍となる。これにより前記建築物の骨組み1の振動は速やかに減衰し、前記粘弾性ブレース2は優れた制振効果を発揮することができる。

#### 【0015】

【第2実施形態】本発明による粘弾性ブレースの第2実施形態を図3を、参照しつつ説明する。第2実施形態における粘弾性ブレース2は、図3(イ)、(ロ)に示すようにH形断面をした第1心材3の側面に、前記第1心材3を包囲して対向配置した第1粘弾性体シート9、第1溝形鋼6、第2粘弾性体シート10、第2溝形鋼7、第3粘弾性体シート11及び第3溝形鋼8を交互に積層粘着し、前記第1溝形鋼6の端部を第1溝形鋼固定材13を介在させ、さらに前記第3溝形鋼8の端部を第3溝形鋼固定材14を介在させてH形断面をした前記第2心材4に固着し、前記第2溝形鋼7の端部を第2溝形鋼固定材12を介在させてH形断面をした前記第1心材3に固着し、前記第1心材3と前記第2心材4は前記第1粘弾性体シート9、前記第1溝形鋼6、前記第2粘弾性体シート10、前記第2溝形鋼7、前記第3粘弾性体シート11及び前記第3溝形鋼8により連結し、対向配置した前記第3溝形鋼8の側面に蓋17を固着した点が、図2に示す第1実施形態の粘弾性ブレース2とは異なっている。

【0016】つまり、図2の粘弾性ブレース2は、第1粘弾性体シート9と第1溝形鋼6の組が1層構造であるのに対して、図3の粘弾性ブレース2は、前記第1粘弾性体シート9と前記第1溝形鋼6、前記第2粘弾性体シート10と前記第2溝形鋼7及び前記第3粘弾性体シート11と前記第3溝形鋼8の組の3層構造としている。こうした構造は勿論3層だけでなく、粘弾性体シートと溝形鋼を組み合わせてさらに層を増やして設けるようにしてもよい。また、前記第1心材3及び前記第2心材4の断面形状は、図3(ハ)、(ニ)に示すように角形鋼管、円形鋼管としてもよく、円形鋼管の場合には前記第1溝形鋼6、前記第2溝形鋼7及び前記第3溝形鋼8に代わり第1半円形鋼板27、第2半円形鋼板28及び第3半円形鋼板29を用いる。

#### 【0017】このとき、図12(イ)、(ロ)及び

(ハ)に示すように前記第1溝形鋼6、前記第1半円形鋼板27及び第1平鋼31の厚さ $t$ と幅 $B$ をそれぞれ同じにしたとき、前記第1溝形鋼6と前記第1半円形鋼板27の中立軸 $X_1-X_1$ まわりの断面2次モーメント $I$

1, I 2が、前記第1平鋼31の断面2次モーメントI 3のおよそ150倍~160倍となるため、前記第1溝形鋼6及び前記第1半円形鋼板27の断面2次半径*i* 1, *i* 2が前記第1平鋼31の断面2次半径*i* 3に対して9倍~10倍となり、圧縮軸方向力が作用したときに座屈が生じない。

【0018】同様に前記第2溝形鋼7、前記第3溝形鋼8、前記第2円形鋼板28及び前記第3円形鋼板29の断面2次半径が、第2平鋼32及び第3平鋼33より大きく圧縮力に対して座屈が生じない。また、積層構造全体が最外层鋼板8又は29と蓋17により拘束されているため、粘弾性体シートと溝形鋼の剥離が生じず、安定して応力を伝達することができる。第2実施形態では、前記第1心材3の側面に粘着させた粘弾性体シートが3層に積層粘着されており、単層で積層粘着した第1実施形態と比べると、同じ粘弾性体シートの厚さと体積に対し振動エネルギー吸収能力も3倍となる。これにより建築物の骨組み1に入力された振動エネルギーは、粘弾性体シートのせん断変形により吸収させることができる。大容量の粘弾性ブレース2を形成することができ、減衰効果を第1実施形態よりさらに効果的に得ることができる。

【0019】

【第3実施形態】本発明による粘弾性ブレースの第3実施形態を、図4、図5を参照しつつ説明する。第3実施形態における粘弾性ブレース2は図4(イ)、(ロ)、図5(イ)に示すように、H形断面をした第1心材3のウェブ側面に、前記第1心材3のウェブを挟んで対向配置した第1内部粘弾性体シート21、第1内部溝形鋼19、第2内部粘弾性体シート22、第2内部溝形鋼20を交互に積層粘着し、前記第1内部溝形鋼19の端部をH形断面をした第2心材4に第1内部溝形鋼固定材23を介在させて固着し、且つ前記第2内部溝形鋼20の端部をH形断面をした前記第1心材3に第2内部溝形鋼固定材24を介在させて固着し、前記第1心材3と前記第2心材4は第1粘弾性体シート9、第1溝形鋼6、第2粘弾性体シート10、第2溝形鋼7、第3粘弾性体シート11及び第3溝形鋼8さらに前記第1内部粘弾性体シート21、前記第1内部溝形鋼19、前記第2内部粘弾性体シート22及び前記第2内部溝形鋼20により連結した点が図3(イ)、(ロ)に示す第2実施形態の粘弾性ブレース2とは異なっている。なお、第1内部溝形鋼19および、第2内部溝形鋼20は、円弧状鋼板であって構わない。(但し、図示を省略する)

【0020】つまり、図4、図5(イ)に示す第3実施形態における粘弾性ブレース2は、図3(イ)、(ロ)に示す第2実施形態における粘弾性ブレース2の前記第1心材3のウェブ両側面に粘弾性体シートと溝形鋼の積層構造を付加したものである。

【0021】なお、本発明においては、変形例として図

5(ロ)に示すように、対向配置した一組または複数組の溝形鋼または半円形鋼板と粘弾性体シートの組のうち、少なくとも一組は片側のみ配置される粘弾性ブレース2の構造としてもよい。こうした積層構造は勿論、粘弾性体シートと溝形鋼を組み合わせてさらに層を増やして設けるようにしてもよい。

【0022】第3実施形態では、第2実施形態と比べると前記第1心材3のウェブ側面に積層粘着させた粘弾性体シートが4層分付加されており、この付加した4層の粘弾性体シートのせん断断面積に応じて振動エネルギー吸収能力が増加する。

【0023】さらに、本発明による粘弾性ブレース2は、その変形として図6に示したように、H形鋼、I形鋼、H形組み立て材、またはI形組み立て材からなる第1心材3及び第2心材4は伸縮用間隙を介して直列に配列され、前記第1心材3のウェブ側面には、対向配置した一組の溝形鋼と粘弾性体シートをそれぞれ単層で積層粘着し、前記溝形鋼の端部を前記第2心材4に固着し、前記第1心材3と前記第2心材4は前記溝形鋼と前記粘弾性シートを介して粘弾性的に連結した粘弾性ブレース2の構成としてもよく、また、この粘弾性ブレース2の溝形鋼と粘弾性体シートの単層の構成に代えて、ウェブ側面对向配置した溝形鋼と粘弾性シートは複数組からなり、それぞれ交互に積層粘着され、前記溝形鋼の端部は交互に前記第2心材4または前記第1心材3端部近傍に固着されている粘弾性ブレース2の構成としてもよく、前述したような、図2(ロ)に示す第1実施形態における粘弾性ブレース2や、図3(ロ)に示す第2実施形態における粘弾性ブレース2等と比較して、より簡便な構造とした粘弾性ブレース2でも十分使用に耐え得る。このように、H形断面をした前記第1心材3のウェブ両側面に粘弾性体シートと溝形鋼を積層粘着させることによってもさらに大容量の粘弾性ブレース2を形成することができる。

【0024】これにより、建築物の骨組み1に入力された振動エネルギーを粘弾性体シートのせん断変形により第2実施形態よりさらに吸収することができ、高い減衰効果を得ることができる。本発明により建築物の骨組み1の振動は速やかに減衰し、前記粘弾性ブレース2は優れた制振効果を発揮することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、粘弾性体シートを積層する溝形鋼又は半円形鋼板は全て断面2次半径の大きなものとなっているため、圧縮時にも座屈を生じず、安定した応力伝達が成され、また、対向配置した最も外側の前記溝形鋼又は前記半円形鋼板の側面に蓋を固着して互いに連結することにより積層構造全体が囲い込まれて拘束され、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板と前記粘弾性体シートは剥離を生じない。さらに、前記溝形鋼又は前記半円形鋼板を分離して対向配置して



いるため、前記粘弾性体シートと前記溝形鋼又は前記半円形鋼を積層に圧着して製造することが可能となり、粘弾性体を流し込む必要がなくなり（流し込むことができない粘弾性体にたいしても有効に製造を行うことができ）、これにより、高層建築物のように建物の幅に比べて高さの高い構造物において、地震や風による水平方向の変形及びせん断力を軽減させ、速やかに振動を減衰させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における粘弾性ブレースの適用例を示す図で、(イ)は一つの例、(ロ)は別の例、(ハ)はもう一つ別の例である。

【図2】本発明における粘弾性ブレースの第1実施形態を示す図で、(イ)は縦断面図、(ロ)は同図(イ)のA-A断面図（第1心材3及び第2心材4がH形鋼）の一例、(ハ)は同じくA-A断面図（第1心材3及び第2心材4が角形鋼管）の別の例、(ニ)は同じくA-A断面図（第1心材3及び第2心材4が円形鋼管）のもう一つ別の例である。

【図3】本発明における粘弾性ブレースの第2実施形態を示す図で、(イ)は縦断面図、(ロ)は同図(イ)のB-B断面図（第1心材3及び第2心材4がH形鋼）の一例、(ハ)は同じくB-B断面図（第1心材3及び第2心材4が角形鋼管）の別の例、(ニ)は同じくB-B断面図（第1心材3及び第2心材4が円形鋼管）のもう一つ別の例である。

【図4】本発明における粘弾性ブレースの第3実施形態を示す図で、(イ)は縦断面図、(ロ)は同図(イ)のD-D断面図（第1心材3及び第2心材4がH形鋼）の例である。

【図5】図(イ)は、図4(イ)のC-C断面図、図(ロ)は第3実施形態の第1変形例の断面図である。

【図6】第3実施形態の第2変形例の断面図である。

【図7】従来の技術例を示す図で、(イ)は装置取り付け概念図、(ロ)は制振装置の概念図及び断面図である。

【図8】従来の技術の他例を示す図で、(イ)は装置取り付け概念図、(ロ)及び(ハ)は建造物の振動抑制装置の異なる2例の断面図である。

【図9】従来の技術のさらに他例を示す図で、(イ)は装置取り付け概念図、(ロ)は粘弾性ダンパーの断面図である。

【図10】従来の技術のさらに他例を示す図で、(イ)は装置取り付け概念図、(ロ)は制震装置の断面図である。

【図11】第1実施形態における断面2次半径の大きさの比較を示す図で、(イ)は溝形鋼、(ロ)は半円形鋼板、(ハ)は平鋼の断面2次半径を示す図である。

【図12】第2実施形態における断面2次半径の大きさの比較を示す図で、(イ)は溝形鋼、(ロ)は半円形鋼

板、(ハ)は平鋼の断面2次半径を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 建築物の骨組
- 2 粘弾性ブレース
- 3 第1心材
- 4 第2心材
- 6 第1溝形鋼
- 7 第2溝形鋼
- 8 第3溝形鋼
- 9 第1粘弾性体シート
- 10 第2粘弾性体シート
- 11 第3粘弾性体シート
- 12 第2溝形鋼固定材
- 13 第1溝形鋼固定材
- 14 第3溝形鋼固定材
- 15 第1心材連結用穴
- 16 第2心材連結用穴
- 17 蓋
- 19 第1内部溝形鋼
- 20 第2内部溝形鋼
- 21 第1内部粘弾性体シート
- 22 第2内部粘弾性体シート
- 23 第1内部溝形鋼固定材
- 24 第2内部溝形鋼固定材
- 27 第1半円形鋼板
- 28 第2半円形鋼板
- 29 第3半円形鋼板
- 30 伸縮用間隙
- 31 第1平鋼
- 32 第2平鋼
- 33 第3平鋼
- 101 ブレース
- 102 制振装置
- 103 鋼板
- 104 粘弾性体
- 111 鋼製外側筋かい材
- 112 鋼製内側筋かい材
- 113 粘弾性材層
- 114 セメント系硬化材
- 115 建造物の振動抑制装置
- 116 建造物の振動抑制装置
- 117 建物
- 118 柱
- 119 梁
- 120 粘弾性体ダンパー
- 121 筋違い
- 122 外筒
- 124 内筒
- 125 エラストマー
- 126 梁

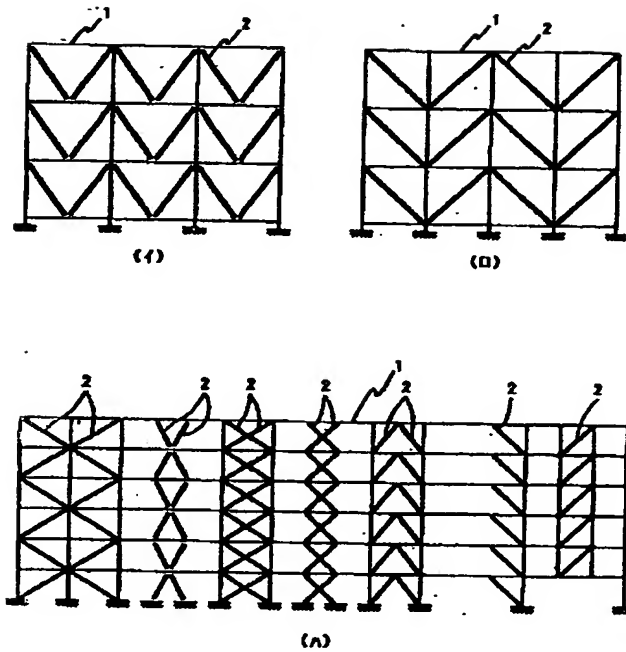
11

127 下階床  
128 ガセットプレート  
129 ガセットプレート  
130 内筒

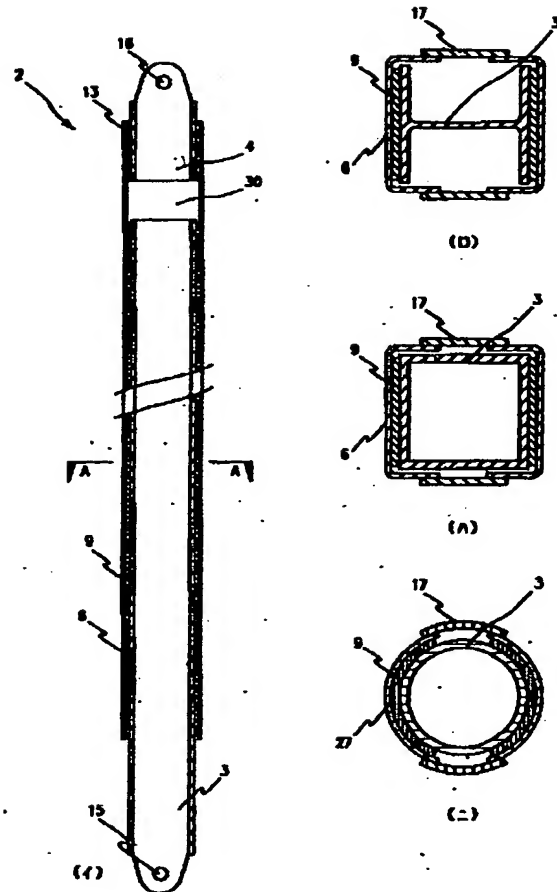
12

131 外筒  
132 プレート  
133 粘弾性体

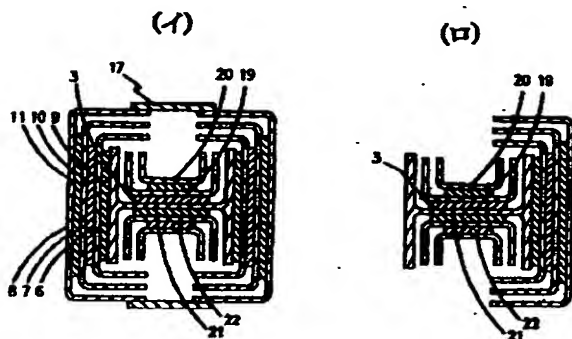
【図1】



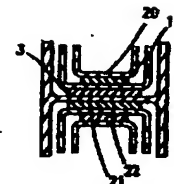
【図2】



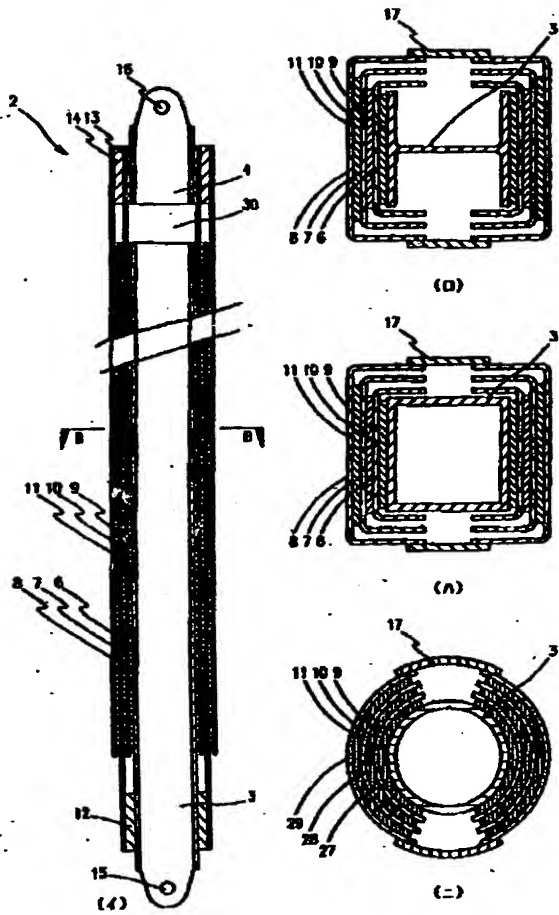
【図5】



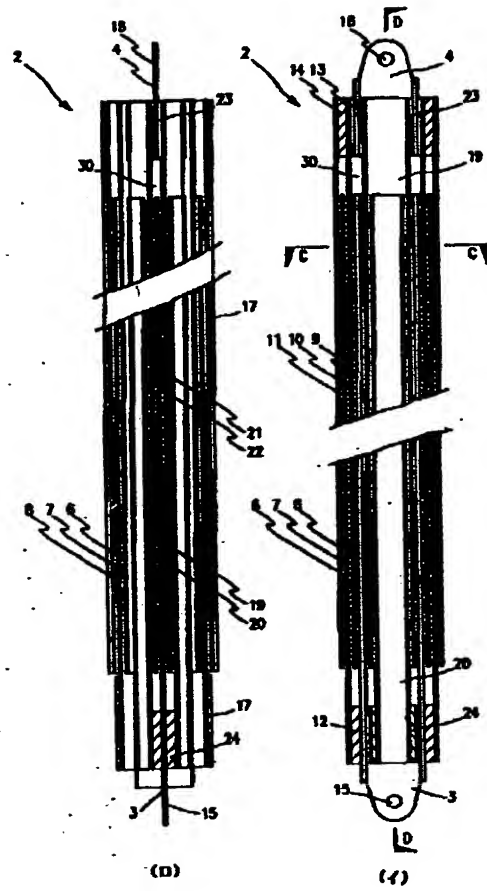
【図6】



【図3】

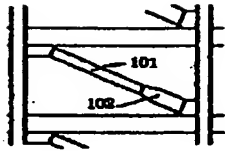


【図4】

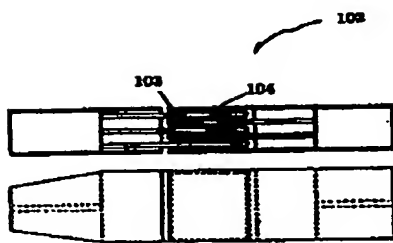




【図7】

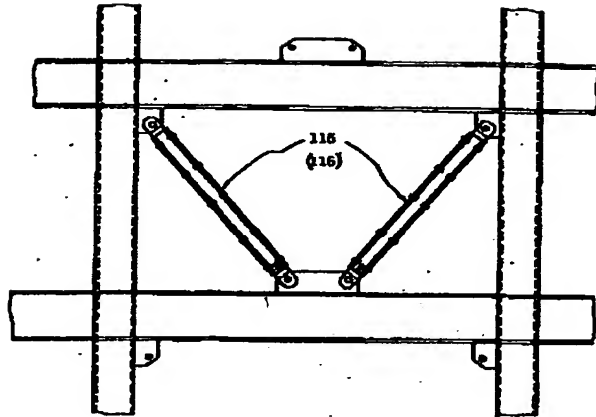


(イ)

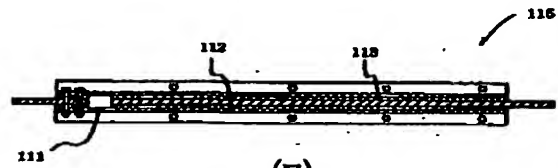


(ロ)

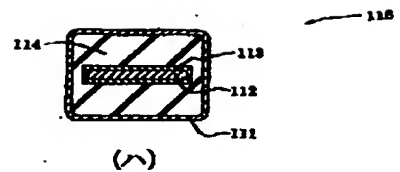
【図8】



(イ)

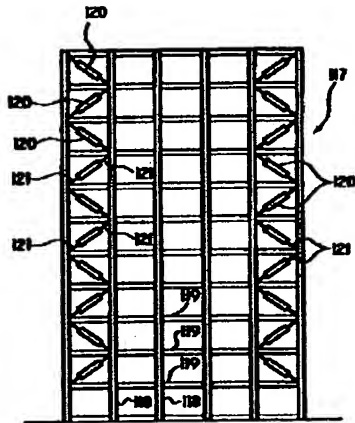


(ロ)

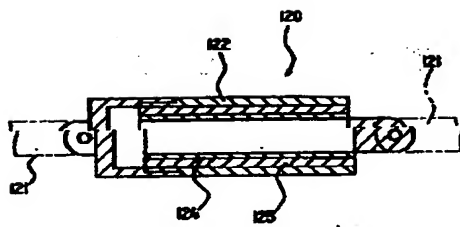


(ハ)

【図9】

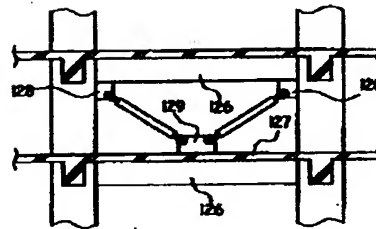


(イ)

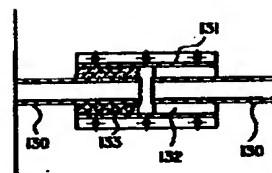


(ロ)

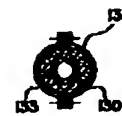
【図10】



(イ)

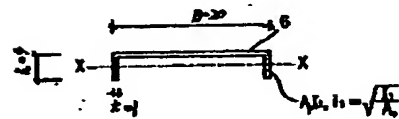


(ロ)



(ハ)

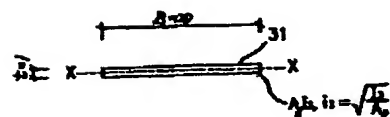
【図11】



(イ)



(ロ)



(ハ)

The diagram illustrates a multi-layered beam of total width  $2a$  and total height  $2b$ . The beam is composed of  $n$  layers, numbered 1 to  $n$  from top to bottom. A point load  $P$  is applied at the center of the top surface. The beam is supported at two points, each at a distance  $a$  from the center. The internal stress distribution is shown as a series of curved lines within the beam, indicating the variation of stress across the layers. The diagram is labeled with  $x$  and  $y$  axes, and the total width is labeled  $2a$ .

Diagram of a curved beam with a rectangular cross-section. The beam is curved with a radius of curvature  $R$ . The cross-section has a width  $b$  and height  $h$ . The neutral axis is at the center of the cross-section. The diagram shows the beam's profile and the cross-section dimensions.

(n)

(72)発明者 渡辺 厚

(72)発明者 渡辺 厚  
東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新  
日本製鐵株式 会社内



☐ Generate Collection

L5: Entry 5 of 15

File: JPAB

Oct 12, 1999

PUB-NO: JP411280294A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11280294 A  
TITLE: VISCO-ELASTIC BRACE

PUBN-DATE: October 12, 1999

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKEUCHI, TORU	N/A
NAKAMURA, HIROSHI	N/A
IWATA, MAMORU	N/A
WATANABE, ATSUSHI	N/A

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON STEEL CORP	N/A

APPL-NO: JP11020675  
APPL-DATE: January 28, 1999

INT-CL (IPC): E04H 9/02; E04B 1/24; F16F 15/04; F16F 15/08

## ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase energy absorbing capacity and prevent buckling by oppositely arranging channel steels and visco-elastic body sheets surrounding a first core material to be laminatedly stuck, and fixing the end parts of the channel steel to a second core material arranged through an expansible gap.

**SOLUTION:** This visco-elastic brace 2 is formed so that first visco-elastic body sheets 9 and first channel steels 6 are alternately laminatedly stuck on the sides of a first core material 3 of H-shaped section, and they are oppositely arranged so as to surround it. The end parts of first channel steels 6 are fixed to a second core material 4 of H-shaped section through first channel steel fixing materials 13. The sectional form of the first core material 3 and the second core material 4 can be formed into a square steel pipe or a circular steel pipe. An expansible gap 30 is interposed between the first core material 3 and the second core material 4. Hereby, the radius of gyration of the core material can be enlarged and the visco-elastic sheet can be prevented from peeling off. Consequently, buckling at compression can be prevented, deformation and shearing force in the horizontal direction of a multistory building and the like accompanying horizontal vibration are lightened, and the vibration can be quickly damped.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

